

УДК 630*232

А. А. Домасевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель (БГТУ)

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ,
НА БЫВШИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ,
СОЗДАННЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

В жизни древесных растений корневая система играет исключительно важную роль. Она снабжает растения водой и питательными веществами. В корнях происходит целый ряд химических реакций, приводящих к образованию соединений, жизненно важных для физиологических процессов, протекающих в хвое, листьях и других надземных органах древесных растений, они участвуют в ряде специфических процессов обмена веществ. Плотность почвы – один из важных факторов, непосредственно влияющих на формирование корневых систем древесных растений. Некоторые агротехнические мероприятия, применяемые при выращивании лесных культур, связаны с рыхлением почвы, т. е. направлены на создание благоприятных условий для роста корней.

In the life of woody plant root system plays an important role. It is equipped with plant water and nutrients. The roots are a number of synthetic reactions leading to the formation of compounds that are essential for physiological processes in the pine needles, leaves and other aerial parts of woody plants, as well as they participate in a number of specific metabolic processes. The density of the soil is one of the important factors that directly influence the formation of the root systems of woody plants. Many agro-technical measures applied during the growth of forest crops, associated with loosening of the soil, aimed at creating favorable conditions for root growth.

Введение. Корневые системы древесных растений обладают разной способностью осваивать плотные почвенные слои. Полученные А. А. Коратаевым данные позволяют сравнить способности корневых систем сосны обыкновенной и березы повислой осваивать плотные почвенные слои. Быстрота роста и накопления биомассы древесными растениями максимальна при плотности почвы 1,1–1,3 г/см³. При плотности почвенного слоя 1,7 г/см³ зарегистрирован рост корней только у березы, рост корней сосны отмечен при плотности почвы менее 1,6 г/см³. Пористость почвы, в которой еще фиксируется рост корней, составила для березы 34%, сосны – 39% [1].

Исследования Ю. Д. Абатурова, Н. А. Воронкова свидетельствуют о важной роли даже отдельных глубинных корней для устойчивости фитоценозов. Деревья сосны обыкновенной с глубокими стержневыми корнями (до 2–3 м) на песчаных почвах с уровнем грунтовой воды на глубине 3,5–4 м в 10–12-летнем возрасте на 20–30% выше деревьев, у которых таких корней нет. Более полное использование влаги глубоких горизонтов легких почв довольно успешно решается посредством рыхления песчаных почв глубиной до 1 м и более. Во взрыхленной почве может дополнительно накапливаться около 20 мм влаги, что способствует лучшему влагообеспечению в течение вегетационного периода [2, 3].

К 11-летнему возрасту различия в глубине обработки почвы сказываются на бонитете культур. При вспашке на глубину 70 см куль-

туры сосны обыкновенной характеризовались первым бонитетом, на 50 см – II, по остальным вариантам (вспашка на 25 см и в бороздах) – III. В вариантах культур при вспашке на 50 и 70 см сосна характеризуется мощно развитой и глубоко идущей корневой системой, которая уже находится в глубоких слоях почвы с более устойчивой влажностью, тогда как в вариантах при вспашке на 25 см и по бороздам почти вся корневая система сосредоточена в верхнем, сильно иссушаемом горизонте почвы [4].

Исследования Д. П. Торопогрицкого показывают, что полосное безотвальное рыхление на глубину 70, 50 и 30 см за 10-летний период способствует возникновению разницы по средней высоте деревьев сосны обыкновенной в 84,6 см и по среднему диаметру в 1,86 см между вариантами с максимальной и минимальной глубиной обработки почвы. В варианте культур с рыхлением почвы до 70 см корни сосны проникли на глубину 130–140 см, а в варианте рыхления до 30 см – на глубину 90–100 см. При глубокой обработке почвы до 50–70 см корневые системы сосны обыкновенной в первые годы произрастания в основном осваивают разрыхленный слой почвы. При обработке почвы на глубину 30 см корням труднее проникать вглубь и они в первую очередь распространяются в стороны междурядий, что приводит к отставанию в вертикальном развитии корневой системы [5].

Основная часть. Исследования проводились в лесных культурах, созданных в 2003 г. на участке, вышедшем из сельскохозяйствен-

ного пользования в Омелянском лесничестве Пуховичского лесхоза. Культуры сажались вручную под меч Колесова. Обработку почвы производили весной по следующим вариантам: бороздами, полосами, безотвальным рыхлением с использованием соответственно плугов ПКЛ-70, ПЛН-3-35 и ПН-40 со снятым отвалом. Для посадки использовались 1-летние сеянцы сосны обыкновенной и 1-летние дички березы повислой. Густота посадки культур 6667 шт./га, размещение – 1,5×1,0 м. Почва на участке дерново-подзолистая слабооподзоленная, песчаная, развивающаяся на песке связном, сменяемая мощными рыхлыми песками. Уровень грунтовых вод находится на глубине 3,7 м.

Для установления влияния способов обработки почвы на пространственное распространение корней древесных растений в сосново-березовых культурах, на бывших сельскохозяйственных землях проводились раскопки корневых систем модельных деревьев в 5-кратной повторности. Для изучения корневых систем использовался качественный (морфологический) метод – метод «скелета» [6].

Результаты раскопок корневых систем древесных растений в лесных культурах, созданных по вариантам с различной предпосадочной обработкой почвы, приведены в таблице.

Изучение физических свойств почвы под исследуемыми культурами показало, что только безотвальное рыхление способствует разуплотнению подпахотного горизонта [7].

В однолетнем возрасте в культурах по вариантам предпосадочной обработки почвы средняя высота у деревьев сосны изменяется в пределах 9,3–9,7 см. Средний диаметр корневой шейки составляет 4,8–5,0 мм. Длина корней в горизонтальном направлении, независимо от варианта обработки почвы, практически одинакова и находится в пределах 1,1–6,8 см. Однако уже в таком возрасте наблюдается разница в вертикальном проникновении стержневого корня. В варианте с проведением безотвального рыхления стержневой корень сосны достигает длины 17,3–18,1 см. Немного меньше длина стержневого корня при обработке почвы полосами, она равна 14,5–16,9 см. В варианте с нарезкой борозд длина стержневого корня сосны составляет 10,2–12,5 см.

**Результаты раскопок корневых систем древесных растений
в лесных культурах, созданных по вариантам
с различной предпосадочной обработкой почвы**

Пробная площадь	Способ обработки почвы	Порода	Средние значения		Распространение корней в направлениях (мин. – макс.), см	
			высота, см	диаметр корневой шейки, мм		
			$M \pm m$	$M \pm m$	горизонтальном	вертикальном
2003 г.						
1	Нарезка плужных борозд	С	$9,3 \pm 0,08$	$4,8 \pm 0,05$	1,6–5,4	10,2–12,5
		Б	$62,1 \pm 1,59$	$7,4 \pm 0,20$	1,8–10,7	14,9–19,1
2	Полосная обработка	С	$9,7 \pm 0,11$	$5,0 \pm 0,04$	1,5–6,8	14,5–16,9
		Б	$65,2 \pm 1,70$	$8,0 \pm 0,21$	1,7–13,4	16,2–18,9
3	Безотвальное рыхление	С	$9,6 \pm 0,12$	$4,9 \pm 0,06$	1,1–6,0	17,3–18,1
		Б	$64,8 \pm 1,79$	$8,1 \pm 0,23$	1,4–10,4	19,2–19,9
2005 г.						
1	Нарезка плужных борозд	С	$48,0 \pm 0,74$	$19,9 \pm 0,20$	18,3–60,5	22,3–24,6
		Б	$175,3 \pm 2,25$	$26,1 \pm 0,75$	20,6–61,6	31,9–34,4
2	Полосная обработка	С	$53,3 \pm 1,12$	$20,9 \pm 0,19$	20,8–75,6	35,6–37,4
		Б	$182,4 \pm 2,36$	$26,8 \pm 0,76$	30,1–85,4	44,8–48,6
3	Безотвальное рыхление	С	$57,9 \pm 1,31$	$21,3 \pm 0,24$	17,8–67,6	51,4–54,7
		Б	$184,0 \pm 2,25$	$26,8 \pm 0,75$	20,4–67,4	60,4–60,6
2009 г.						
1	Нарезка плужных борозд	С	$198,0 \pm 2,39$	$58,7 \pm 0,51$	28,6–220,4	88,3–105,7
		Б	$530,7 \pm 2,41$	$69,1 \pm 1,37$	54,9–280,3	128,9–140,1
2	Полосная обработка	С	$200,3 \pm 2,31$	$57,8 \pm 0,44$	35,1–238,3	79,7–103,5
		Б	$524,4 \pm 2,33$	$68,4 \pm 1,36$	46,8–340,0	134,4–146,3
3	Безотвальное рыхление	С	$203,2 \pm 2,32$	$62,5 \pm 0,49$	26,6–225,2	109,2–125,6
		Б	$531,7 \pm 2,51$	$69,5 \pm 1,42$	50,5–300,1	138,2–159,8

Примечание. M – среднеарифметическая величина признака, m – ошибка среднеарифметической величины.

Средняя высота у деревьев березы в 1-летних культурах изменяется от 62,1 до 65,2 см. Средний диаметр корневой шейки – 7,4–8,1 мм. При обработке почвы полосами в горизонтальном направлении корни березы имеют длину 1,7–13,4 см, при проведении безотвального рыхления – 1,4–10,4 см, а при нарезке борозд – 1,8–10,7 см. В вертикальном направлении наибольшей длины достигают корни березы при проведении безотвального рыхления (19,2–19,9 см), в варианте с обработкой почвы полосами – 16,2–18,9 см, а в варианте с нарезкой борозд – 14,9–19,1 см.

В 3-летнем возрасте в смешанных сосновых культурах средняя высота у деревьев сосны находится в пределах 48,0–57,9 см. Средний диаметр корневой шейки изменяется по вариантам обработки почвы от 19,9 до 21,3 мм. Средняя высота у деревьев березы изменяется от 175,3 до 184,0 см. Средний диаметр корневой шейки – 26,1–26,8 мм.

В росте в горизонтальном направлении на третий год лучшие результаты принадлежат участкам культур с обработкой почвы полосами: корни сосны имеют длину 20,8–75,6 см, а длина корней березы находится в пределах 30,1–85,4 см. Затем идет вариант с проведением безотвального рыхления, здесь длина горизонтальных корней сосны составляет 17,8–67,6 см, а березы – от 20,4 до 67,4 см. При нарезке борозд в горизонтальном направлении корни сосны достигают длины 18,3–60,5 см, а корни березы – 20,6–61,6 см.

Сравнивая результаты проникновения в глубину корней сосны и березы в 3-летних культурах, необходимо отметить следующее. Независимо от древесной породы в варианте с проведением безотвального рыхления, максимальная глубина проникновения корней составляет 54,7–60,6 см, а при обработке почвы полосами – 37,4–48,6 см. В варианте с обработкой почвы бороздами стержневой корень сосны достигает длины 22,3–24,6 см, а корни березы достигают в вертикальном направлении длины 31,9–34,4 см.

В 7-летнем возрасте средняя высота у деревьев сосны изменяется в пределах 198,0–203,2 см. Средний диаметр корневой шейки составляет 57,8–62,5 мм. Средняя высота у деревьев березы изменяется от 524,4 до 531,7 см. Средний диаметр корневой шейки составляет 68,4–69,5 мм.

Большой радиус распространения горизонтальных корней имеют участки культур с обработкой почвы полосами: корни сосны достигают длины 238,3 см, а березы – 340,0 см. Затем идет вариант с проведением безотвального рыхления, здесь длина горизонтальных корней сосны достигает 225,2 см, а березы – 300,1 см. При нарезке борозд радиус распространения горизонтальных корней сосны составляет 220,4 см, а корней березы – 280,3 см.

В сосново-березовых культурах в варианте с проведением безотвального рыхления глубина проникновения корней сосны достигает 125,6 см, а березы – 159,8 см. При обработке почвы полосами корни сосны проникли на глубину 79,7–103,5 см, березы – 134,4–146,3 см. В варианте с обработкой почвы бороздами вертикальные корни сосны достигают длины 88,3–105,7 см, а корни березы – 128,9–140,1 см.

Заключение. На развитие корневой системы древесных растений в значительной степени влияют биология породы и предпосадочная обработка почвы. Несмотря на то, что тип условий произрастания и почва для всех вариантов были одинаковы, более глубокое проникновение корневых систем имели растения, выращиваемые в варианте с предпосадочной обработкой почвы в виде проведения безотвального рыхления. Использование данного варианта обработки почвы способствует развитию полноценной хорошо разветвленной корневой системы у древесных растений в сосново-березовых культурах, созданных на выведенном из сельскохозяйственного оборота участке с песчаными почвами.

Литература

1. Коратаев, А. А. Влияние плотности почвы на рост корневых систем саженцев древесных пород / А. А. Коратаев // Лесоведение. – 1992. – № 2. – С. 74–78.
2. Абатуров, Ю. Д. О роли глубоких корней в жизни сосновых молодняков на рыхлопесчаных почвах / Ю. Д. Абатуров, Ю. Г. Богатырев, А. Я. Орлов // Лесоведение. – 1976. – № 4. – С. 18–25.
3. Воронков, Н. А. Корневая система сосны в связи с водным режимом песчаных почв / Н. А. Воронков, В. М. Невзоров // Лесоведение. – 1981. – № 6. – С. 14–23.
4. Дрюченко, М. М. Продолжительность влияния глубокой вспашки на рост сосновых культур / М. М. Дрюченко // Лесное хозяйство. – 1963. – № 1. – С. 41–43.
5. Торопогрицкий, Д. П. Влияние глубокой подготовки почвы на рост культур сосны на песках / Д. П. Торопогрицкий // Лесное хозяйство. – 1968. – № 4. – С. 44–49.
6. Колесников, В. А. Методы изучения корневой системы древесных растений / В. А. Колесников. – М.: Лесная пром-сть, 1972. – 152 с.
7. Домасевич, А. А. Характеристика физических свойств почв под лесными культурами на бывших сельскохозяйственных землях при различных способах обработки / А. А. Домасевич // Труды БГТУ. Сер. I. Лесное хозяйство. – 2005. – Вып. XIII. – С. 152–153.

Поступила 29.02.2012